Instrucciones de servicio para engranaje

EES-BA-GT-001-ES-06/12



TRADUCCIÓN DEL MANUAL ORIGINAL

Contenido:

1. Campo de aplicación

2. Generalidades
- 2.1 Introducción
- 2.2 Uso conforme a lo previsto
- 2.3 Marcado

3. Instrucciones de seguridad
- 3.1 Descripción de los símbolos y avisos
- 3.2 Instrucciones relacionadas a la seguridad de trabajo

4. Estado de suministro
- 4.1 Generalidades
- 4.2 Pintura exterior
- 4.3 Pintura interior
- 4.4 Pintura antioxidante exterior
- 4.5 Capa antioxidante interior

5. Transporte y almacenamiento
- 5.1 Embalaje
- 5.2 Transporte
- 5.3 Almacenaje
- 5.4 Volumen de suministro

6. Montaje
- 6.1 Notas generales
- 6.2 Erección del engranaje
  - 6.2.1 Generalidades
  - 6.2.2 Engranaje con árbol macizo
  - 6.2.3 Engranaje con árbol hueco
- 6.3 Montaje de embragues, ruedas dentadas, etc.
- 6.4 Otros elementos de montaje o de fijación
- 6.5 Bombas de aceite
- 6.6 Refrigeradores de aceite
  - 6.6.1 Refrigerador de agua para aceite
  - 6.6.2 Refrigerador de aceite por aire
- 6.7 Calentador de aceite
- 6.8 Instrucciones de seguridad

7. Puesta en servicio
- 7.1 Lavado
- 7.2 Llenado de aceite
- 7.3 Engrase de rodamientos y empaquetaduras
- 7.4 Primera puesta en marcha

8. Funcionamiento
- 8.1 Datos de servicio
- 8.2 Temperatura de utilización para aceites de engranaje
- 8.3 Procedimiento en caso de una avería
- 8.4 Puesta en servicio después de una avería
- 8.5 Parada prolongada
- 8.6 Puesta en servicio después de una parada prolongada

9. Averías, causas y soluciones
- 9.1 Generalidades
- 9.2 Posibles causas

10. Mantenimiento y entretenimiento
- 10.1 Inspección / mantenimiento
  - 10.1.1 Lista de inspección
  - 10.1.2 Lista de mantenimiento
- 10.2 Lubricantes
  - 10.2.1 Especificación de aceite
  - 10.2.2 Intervalos para el cambio de aceite
  - 10.2.3 Inspección visual del estado del aceite
  - 10.2.4 Peligro causado por agua
  - 10.2.5 Instrucciones para el cambio de aceite
- 10.3 Engrase de rodamientos
  - 10.3.1 Especificación de grasa
  - 10.3.2 Engrase / rellenado de los puntos de engrase

11. Almacenaje de recambios

12. Direcciones de nuestro servicio posventa

Anexo
- Cuadro sinóptico - lubricantes
- Formulario – análisis de aceite de engranaje usado



1. Campo de aplicación

Este manual de instrucciones forma una parte integral de nuestro suministro. De no haberse redactado una documentación específica respecto al pedido o producto, el manual se ha de aplicar a

- engranajes rectos Eisenbeiss
- engranajes cónicos Eisenbeiss
- engranajes de ruedas cónicas rectas Eisenbeiss
- engranajes planetarios Eisenbeiss
- engranajes helicoidales Eisenbeiss
- engranajes para extrusionadora Eisenbeiss
- engranajes especiales Eisenbeiss

2. Generalidades

2.1 Introducción

Este manual contiene las instrucción para el montaje, el servicio, la lubricación y el mantenimiento de engranajes Eisenbeiss, dirigiéndose al personal técnico del explotador del engranaje.

Al compilarse un manual de instrucciones para una instalación especial, han de tomarse en cuenta las instrucciones / los avisos que se dan en este manual.

Este manual ha de estudiarse atentamente antes de la instalación del engranaje. Sólo una observación estricta de las instrucciones puede garantizar un funcionamiento duradero y exento de averías.

No asumimos ninguna responsabilidad para los daños / las interrupciones de servicio causados por la falta de observación de estas instrucciones de servicio.

Durante el período de garantía el engranaje debe abrirse solamente previa autorización por nuestra parte. En caso contrario serán nulos todos los derechos de garantía.

2.2 Uso conforme a lo previsto

El engranaje ha de emplearse conforme a lo especificado en la hoja de datos técnicos.

Para los datos de identificación y de funcionamiento, véase la placa característica fijada en el engranaje.

De cambiar las condiciones de funcionamiento en un momento ulterior, estas han de verificarse y confirmarse por Eisenbeiss.

2.3 Marcado

En el caso de surgir preguntas relacionadas al engranaje suministrado por Eisenbeiss, siempre han de indicarse

- número de pedido / número corriente
- año de construcción
- tipo de engranaje
- relación de demultiplicación.

Para estos datos, ver la placa característica fijado en el engranaje.



3. Instrucciones de seguridad

3.1 Descripción de los símbolos y avisos



En este manual están marcados con el símbolo de peligro general todos los símbolos de seguridad susceptibles de provocar un peligro para personas en caso de no ser observados.

Atención ! Instrucciones de seguridad susceptibles de dañar o destruir la máquina y / o otros elementos de la instalación en caso de no ser observadas llevan la indicación “Atención”.

3.2 Instrucciones respecto a la seguridad del trabajo

- El engranaje ha sido construido bajo normalización actual de fabricación de forma que está garantizada su seguridad efectiva de funcionamiento. No obstante puede causar peligros en el caso de ser empleado por personal no cualificado, de forma inadecuada o para fines que no estén conformes al uso previsto.
- El engranaje ha de emplearse conforme a lo especificado en la hoja de datos técnicos. Todo otro uso o un uso más allá de ello es considerado como no siendo conforme a las indicaciones.
- Por lo que respecta al uso conforme a las instrucciones ha de dejarse constancia de que en dicho concepto entra incluso el de observar las especificaciones de montaje, puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento impuestas por el fabricante.
- Cada persona encargada del montaje, servicio o mantenimiento del engranaje debe haber leído y comprendido las instrucciones de servicio y la documentación completa.
- El engranaje sólo debe montarse, manejarse, mantenerse y repararse por personal autorizado, formado e instruido.
- No se debe realizar ningún trabajo que sea considerado crítico o peligroso para la seguridad de personas y / o del engranaje.
- El explotador está obligado a hacer funcionar el engranaje cuando éste y las instalaciones adicionales están en un estado perfecto.
- Sin autorización previa, el explotador o su encargado no deben llevar a cabo ninguna modificación del engranaje que pueda afectar su funcionamiento seguro.
- Por regla general, todos los trabajos en el engranaje han de llevarse a cabo cuando éste esté parado.
- Antes de emprender trabajos en el engranaje, han de asegurarse todos los órganos motores e instalaciones adicionales contra la puesta en marcha o el arranque involuntario.
- Sólo deben quitarse los dispositivos de protección en el caso de una parada prolongada y cuando el engranaje esté asegurado.
- Antes de la nueva puesta en servicio, después de una reparación, controlar si todos los dispositivos de seguridad están montados.
- Atenerse a lo dispuesto en materia de protección del medio ambiente cuando se retira aceite.



- Procurar que la capacidad de carga de los equipos elevadores que se instalen o empleen sea por lo menos equivalente al peso total del engranaje (inclusive elementos fijados). También han de satisfacer a las instrucciones en materia de seguridad de equipos elevadores.
- Por regla general han de aplicarse las instrucciones locales en materia de seguridad y para prevención de accidentes.

4. Estado de suministro

4.1 Generalidades

Antes del suministro todos los engranajes son sometidos a una prueba de funcionamiento, examinados y aprobados. La prueba de funcionamiento y la aprobación del engranaje se realizan conforme a las reglas de procedimiento y normas de fabricación de Eisenbeiss.

Los engranajes son suministrados en estado de servicio, sin baño de aceite. Los puntos de lubricación con grasa están colmados de grasa.

Las posiciones del orificio de escape de aire, boca de llenado de aceite, puntos de lubricación y salida de aceite se indican en el dibujo acotado. – Estos puntos están marcados con color rojo en el engranaje.

4.2 Pintura exterior

Le pintura exterior consiste de una capa de fondo (a base de laca de resina sintética, con fosfato de cinc, de color gris verdoso RAL 6019) y de una capa de cubrición (a base de laca de resina sintética, con fosfato de cinc, de color azul RAL 5015).
La pintura exterior es resistente a temperaturas hasta 150°C.
La pintura aplicada en nuestra fábrica puede sobrepintarse con toda laca epoxi o de poliuretano de alta calidad.

4.3 Pintura interior

La pintura interior es resistente a los aceites minerales o sintéticos PAO.

4.4 Capa antioxidante exterior

Los extremos del eje, taladros del eje hueco y todos los demás elementos y superficies desnudos están recubiertos de pintura antioxidante, quedando protegidas para un período de un año. Una vez pasado este período, es preciso aplicar una nueva capa de antioxidante.

4.5 Capa antioxidante interior

En caso de almacenamiento en lugares secos, la capa antioxidante interior surte efecto para un período de hasta 6 meses.

5. Transporte y almacenamiento

5.1 Embalaje

El engranaje se embala conforme al pedido o según acuerdo (en el duplicado del pedido).
Salvo estipulación en contrario, el engranaje está montado en un palett o en maderos cuando es suministrado.

5.2 Transporte

Han de utilizarse los ojetes, salientes o roscas para tornillos con ojo para transportar el engranaje completo.



Atención ! Nunca elevar engranaje pendiéndolo de los ejes.

Si están montados equipos o tuberías, proceder con el debido cuidado. En algunos casos es aconsejable de desmontar termómetros, manómetros etc. Procurar que no penetren impurezas en el sistema.

Evitar daños causados por acciones violentas o carga/descarga descuidada.

5.3 Almacenaje

Ha de quedar asegurado que no puedan producirse daños exteriores.

Nunca almacenar el engranaje cerca de máquinas vibrantes para impedir que se produzca un desgaste de los rodamientos.

La capa antioxidante del engranaje garantiza protección suficiente para condiciones de transporte normales, el almacenamiento en lugares secos y durante un período de 6 meses.

Si, al pedir el engranaje, se ha solicitado un tratamiento de efecto antioxidante a largo plazo se utiliza aceite con aditivo VCI para la prueba de funcionamiento que realizamos en nuestra fábrica. Eso garantiza una protección contra la oxidación durante 24 meses cuando el engranaje está almacenado en un local seco. En tal caso, todos los orificios del engranaje están tapados y el ventilador se ha sustituido por un tapón roscado.

LETRERO INDICADOR:	¡Atención! El engranaje está protegido contra la oxidación a largo plazo. No debe abrirse. Antes de la puesta en servicio, llenar con el aceite recomendado y sustituir tapón roscado por ventilador.

Si el engranaje es almacenado más tiempo que el período convenido para el tratamiento antioxidante, proceder conforme al 8.5.

5.4 Volumen de suministro

El volumen del suministro figura en los documentos de envío. Al recibir el envío, comprobar si es completo. Si hay daños de transporte y / o si faltan componentes, notificar a Eisenbeiss sin demora por escrito.

6. Montaje

6.1 Notas generales

Recomendamos que encarguen a personal técnico autorizado para instalar el engranaje. No respondemos de daños causados por un montaje inadecuado.

6.2 Instalación del engranaje

6.2.1 Generalidades

Montar el engranaje en una base (bastidor) plana, rígida y a prueba de torsión. Procurar que la base pueda soportar el peso del engranaje. Evitar que el funcionamiento cause vibraciones excesivas.

Procurar que haya suficiente espacio alrededor del engranaje para asegurar que no se dificulten los trabajos de montaje y de reparación así como las inspecciones.



Procurar que el engranaje pueda llenarse con aceite y vaciarse mediante el orificio de salida. En caso de condiciones de montaje estrechas, colocar tuberías para trasladar la boca de llenado y el orificio de salida de aceite a sitios bien accesibles.

Alinear el engranaje con la máquina en el lado de accionamiento y de salida, de forma que no haya ni inclinación longitudinal ni inclinación transversal ni decalaje axial. La disposición oblicua del engranaje sólo procede previa especificación explícita en el pedido.

Engranajes que están expuestos a muchas impurezas, polvo, agua, calor o condiciones ambientales contrarias han de protegerse con una cubierta. Procurar que no se afecte la libre circulación de aire.

Atención ! De utilizarse un engraneje con bloqueo de retroceso, procurar que éste gire en el mismo sentido que el motor. La flecha del sentido de rotación debe corresponder con el sentido de rotación del motor.

Por lo que respecta a los engranajes refrigerados por aire, procurar que este pueda circular libremente en el lado de admisión y de impulsión.

6.2.2 Engranaje con árbol macizo

Fijar engranaje después de haberlo alineado exactamente. Emplear tornillos del tamaño correspondiente a los agujeros pasantes. Es imprescindible cumplir con el par de arranque de la lista de abajo.

Tamaño de tornillo	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
par de arranque [Nm]	78	190	370	640	1280	2220	3560	5370

En el caso de que obren fuerzas exteriores sobre el engranaje, fijarlo mediante clavijas o fijar topes que impidan su desplazamiento.

6.2.3 Engranaje con árbol hueco

Por lo que respecta a los reductores flotantes, procurar que el momento antagónico pueda ser absorbido sin fuerza entre engranaje (brozo de torque) (p.ej. colocando cojinetes articulados).

Por lo que respecta a los reductores flotantes, el momento de arranque del engranaje es transmitido al árbol de la máquina conforme a lo convenido en el pedido, mediante discos, chavetas paralelas fijadas por tornillo u otros elementos de transmisión.



Los taladros del árbol hueco están cubiertos con pintura antioxidante. Se la puede eliminar con diluyente para lacas nitroclulósicas o otros disolventes adecuados.

Antes de colocar el reductor flotante, limpiar a fondo los taladros del eje hueco y los árboles de máquina y aplicar un poco de grasa al árbol y al taladro de la unión por chaveta paralela fijada por tornillo y al asiento del eje opuesto al disco ajustado en caliente.

Alinear engranaje exactamente con el árbol de la máquina y empujarlo sobre éste. De tratarse de un eje hueco, el engranaje también puede instalarse en el árbol utilizando un dispositivo adecuado (disco con husillo roscado).



Atención ! Nunca empujar o tirar la caja del engranaje. Esto podría dañar les rodamientos del lado de salida.

Después de empujar el engranaje sobre el árbol, asegurarlo contra desplazamiento axial fijando un disco de retención.

Por lo que respecta a la transmisión de fuerzas por adherencia entre árbol de máquina y árbol hueco (p. ej. utilizando un disco), atenerse a las instrucciones de montaje pertinentes.

6.3 Montaje de acoplamientos, ruedas dentadas, etc.



Los extremos de los árboles están cubiertos de pintura antioxidante. Quitar la pintura antioxidante con disolvente antes de colocar acoplamientos.

Acoplar el engranaje directamente al motor de accionamiento y a la máquina operadora.

Alinear acoplamiento y brida exactamente, ateniéndose a las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

El montaje de ruedas de cadenas, ruedas dentadas, poleas etc. sólo será practicable previa estipulación en el pedido.

Si el engranaje lleva ruedas de cadenas, ruedas dentadas o poleas en su árbol receptor, instalarlo de manera que sea presionado hacia la base.

Si una rueda dentada es instaladaen el árbol receptor o si un rodamiento está colocado al exterior, el alineamiento exacto es de suma importancia.

Todos los ejes del árbol tienen un taladro roscado en el lado frontal. Montar acoplamientos, ruedas de cadenas, ruedas dentadas o poleas ajustándolos sobre el árbol mediante placas de empuje y tornillos que son atornillados en el taladro roscado.

Atención ! Nunca montar con golpes o ataques secos. Esto podría dañar los elementos internos del engranaje.

Por regla general, se requieren taladros con zona de tolerancia ISO H7 y ranuras según DIN 6885/1 para el montaje de dispositivos. Para otras formas de montaje se aplica lo establecido en el pedido.

Asegurar piezas montadas contra desplazamiento axial fijando un disco de retención o algo similar.



6.4 Otros elementos de montaje o de fijación

Por lo que respecta a engranajes dotados con otros equipos aditivos, cómo

- aparato de engrase centralizado,
- bloqueo de retroceso,
- freno,
- embragues de fricción de láminas
- etc.,

atenerse a las instrucciones de servicio respectivos si han de instalarse y mantenerse conforme a disposiciones especiales.

6.5 Bombas de aceite

Se necesita una bomba de aceite si, debido a la alta velocidad periférica del engranaje y de los rodamientos se requiere un engrase a presión en circuito cerrado, o para la refrigeración del engranaje.

Los componentes dentados, rodamientos y empaquetaduras a parte del baño de aceite son lubricados con aceite a presión que es impelido por medio de una bomba.

La bomba de aceite es accionada o por un eje del engranaje o se trata de una moto-bomba.

Atención ! La bomba de aceite sólo funciona si gira en la dirección indicada por la flecha.

A temperatura de funcionamiento, la presión de aceite normal debe estar comprendido entre 1 bar y 3,5 bares, según la posición del manómetro.

Para controlar la presión de aceite hay un interruptor por presión de aceite que reacciona en caso de caer la presión por debajo del valor límite ajustado (p. ej. 1 bar). Se recomienda conectar el interruptor con un dispositivo de alarma visual o acústico.

Por lo que respecta a las moto-bombas, conectar los manómetros de contacto, interruptores automáticos por caída de presión y reómetros en el mismo circuito de corriente del motor principal, para asegurar que el motor principal no arranque hasta que funcione el motor de la moto-bomba y que se hayan alcanzado la presión de aceite mínimo y el volumen de paso mínimo ajustado. Instalar manómetro de contacto / interruptor automático por caída de presión y reómetros de forma que no puedan producirse oscilaciones.

Para la instalación y el ajuste de presión de aceite y volumen de paso, atenerse, por regla general, a las hojas informativas y las instrucciones de servicio para bombas e instrumentos de control, y también a las instrucciones de Eisenbeiss.

6.6 Refrigeración de aceite

6.6.1 Refrigerador de agua para aceite:

Los engranajes con serpentín refrigerante o refrigeradores de agua para aceite han de conectarse al sistema de agua. La conexión al sistema de agua y la prueba de estanqueidad están a cargo del propietario.

Atención ! Procurar que la presión del agua refrigerante no exceda 8 bares.



Si es posible, utilizar agua dulce que sea pobre en cal. Los refrigerantes de agua para aceite alimentados con agua de cualidad distinta están conformes a lo dispuesto en el pedido.

Para la cantidad de agua [l/min] necesaria para la refrigeración del engranaje, ver la hoja de datos técnicos.

Si hay peligro de heladas o en el caso de paradas prolongadas del engranaje, vaciar el agua de refrigeración y purgar el agua residual a presión.

Por lo que respecta a engranajes con serpentín refrigerante, la dirección de flujo de agua es discrecional. En el caso de refrigerantes de agua para aceite instalados al exterior, procurar que la dirección del agua de refrigeración sea a contracorriente. Es imprescindible atenerse a las instrucciones de servicio especiales para los refrigeradores de aceite.

6.6.2 Refrigeradores de aceite por aire:
Colocar refrigeradores de aceite por aire de manera que el aire de refrigeración pueda circular libremente.

La conexión eléctrica está a cargo del comitente.

Por lo que se refiere a la instalación, puesta en servicio, mantenimiento y limpieza, atenerse a las instrucciones de servicio para el refrigerador de aceite por aire.

6.7 Calentador de aceite
El engranaje sólo está dotado de un calentador de aceite previa especificación en el pedido.

Por regla general, el aceite ha de calentarse antes de la puesta en servicio del engranaje si la alta viscosidad del aceite imposibiita la lubricación idónea, sobre todo en la fase de arranque.

Normalmente el aceite es calentado por medio de calentadores de inmersión con cartuchos calefactores que están colocados por debajo del nivel de aceite. Por lo que respecta a otros métodos de calefacción, están conformes a lo convenido en el pedido y a las instrucciones de servicio especiales.

De estar instalado un calentador de aceite, calentar el aceite antes del arranque del engranaje hasta que alcance la temperatura mínima indicada.

Lubricante	Aceite mineral / aceite sintético					
ISO-VG	100	150	220	320	460	680
Temperatura mínima [°C]	5	10	15	20	25	30

La realización de las conexiones eléctricas conforme a las disposiciones vigentes está a cargo del comitente.

6.8 Instrucciones de seguridad
Todas las piezas rotatorias externas de la máquina han de protegerse contra contacto conforme a las disposiciones legales vigentes en el lugar de uso.



7. Puesta en servicio

7.1 Lavado

El lavado sirve a minimizar los lubricantes y agentes antioxidantes residuales.

Antes de la primera puesta en servicio y después de una parada prolongada se recomienda lavar el engranaje con aceite de servicio.
Para ello llenar el engranaje con aceite hasta alcanzar la marca para el nivel de aceite y hacer funcionar unos 30 a 60 minutos sin carga. Después vaciar el aceite mediante el orificio de salida.

7.2 Carga de lubricante

Después de haber terminado el lavado, llenar engranaje con aceite conforme a lo especificado en capítulo 10.2 vertiéndolo, a través de un tamiz fino, en el orificio de la mirilla o en otro taladro de llenado hasta alcanzar la marca del indicador de nivel.

Fijar todas las piezas suministradas por separado, como bombas, tuberías, manómetros, etc., antes de rellenar aceite y procurar que todas las tuberías, bombas y refrigeradores estén saturados de aceite.

Para la cantidad de aceite que debe echarse, sólo rige la marca del indicador de nivel o de la varilla de nivel.

Atención ! Las cantidades indicadas en la documentación o en la placa característica sólo sirven de orientación.

Por regla general hay dos marcas en las varillas del nivel de aceite. Se recomienda llenar aceite hasta que el nivel alcance la marca superior.

En el caso de utilizarse un depósito de aceite exterior rige la marca del indicador de nivel o de la varilla del nivel perteneciente a éste.

7.3 Engrase de rodamientos y empaquetaduras

Rodamientos lubricados con grasa están llenos de grasa cuando se suministra el engranaje.

7.4 Primera puesta en marcha

Antes de la primera puesta en marcha averiguar si el engranaje se ha montado conforme a las instrucciones y si se ha cumplido con las condiciones mencionadas en los capítulos anteriores o en letreros fijados en el engranaje o en grupos adicionales.

Por lo que respecta a los engranajes con engrase a presión en circuito cerrado controlar inmediatamente después de la puesta en marcha si el aceite dentro de las tuberías tiene la presión exigida.

De ser posible, hacer funcionar el engranaje sin carga hasta que alcance la temperatura de régimen establecido.

De no producirse irregularidades, aumentar la carga hasta el máximo dentro de un período adecuado.



Algunos engranajes requieren un período de iniciación controlado. Atenerse a las instrucciones de puesta en servicio detalladas que son suministradas por separado.

8. Funcionamiento

8.1 Datos de servicio

Para garantizar un servicio perfecto y sin fallos del engranaje, han de observarse los datos de servicio indicados en la hoja de datos técnicos.

Dejando aparte los trabajos de mantenimiento corrientes, es la lubricación la que determina el servicio perfecto del engranaje.

Atención ! Procurar que el nivel de aceite nunca caiga por debajo de la marca. Por ello controlarlo con regularidad cuando el engranaje se ha enfriado.

8.2 Temperatura de utilización para aceites de engranaje

Por regla general, la temperatura de utilización de los aceites de engranaje está comprendida, según aplicación y aceite utilizado, entre +10°C ... +20°C y +50°C ... +80°C.

El cuadro siguiente sirve como orientación para los límites de temperatura aplicables al uso de aceite de engranaje, según el tipo de lubricante y el tipo de lubricación.

		Temperatura de aceite [°C]											
Lubricante		Aceite mineral						Aceite sintético					
ISO-VG		100	150	220	320	460	680	100	150	220	320	460	680
Min.	Lubricación por inmersión:	- 20	- 15	- 10	- 10	- 5	0	- 40	- 35	- 30	- 25	- 25	- 20
	Engr. a presión en circ. cerr.:	-5	0	5	10	15	20	- 15	-10	- 5	0	5	10
Max.	Servicio continuo:	70	80	90	90	90	90	80	90	100	100	100	100
	Temporal-mente:	100						110					

8.3 Procedimiento en caso de un fallo



Dejando aparte las instrucciones siguientes siempre rigen las disposiciones de seguridad vigentes en el lugar de uso.

El funcionamiento ha de vigilarse continuamente para que puedan identificarse a tiempo fallos eventuales y tomarse medidas de precaución.

Si se producen irregularidades en comparación con el estado normal, como ruido, vibraciones, etc., o si cambian valores de servicio, la causa debe averiguarse sin demora. La instalación debe pararse en el acto en su caso. Si las causas no pueden identificarse aún utilizando la Tabla para la localización de averías (ver capítulo 9.2), es preciso contactar el suministrador de la instalación o la empresa Eisenbeiss.

8.4 Puesta en servicio después de una avería

Seguir las instrucciones del capítulo 7 – Puesta en servicio.



8.5 Parada prolongada

De estar el engranaje parado entre períodos de servicio para un tiempo prolongado, hacerlo funcionar al mínimo una hora cada 4 semanas sin carga a velocidad nominal. De no ser posible, embadurnar el engranaje de un agente antioxidante adecuado.

a) parada / almacenamiento hasta 12 meses:

Si el engranaje ha de almacenarse hasta 12 meses, llenar el engranaje con aceite antioxidante hasta que el nivel alcance la marca. Después hacer funcionar el engranaje, en las dos direcciones, o aplicar aerosol antioxidante de forma que todas las superficies desnudas estén cubiertas con aceite antioxidante.
Hermetizar el engranaje sin demora (sustituir el ventilador por un tapón roscado) y llenar los puntos de engrase y los anillos retén con grasa. Aplicar un agente anticorrosivo que libre del agua a las superficies metálicas desnudas.
Almacenar el engranaje en un local seco.

b) parada / almacenamiento hasta 24 meses:

Si el engranaje ha de almacenarse hasta 24 meses, llenar el engranaje con Addinol Addicor hasta que el nivel alcance la marca. Hacerlo funcionar durante unos 20 minutos. Después hermetizar el engranaje sin demora (sustituir el ventilador por un tapón roscado) y llenar los puntos de engrase y los anillos retén con grasa. Aplicar un agente anticorrosivo que libre del agua a las superficies metálicas desnudas.
Almacenar el engranaje en un local seco

Después de 2 años al máximo, rellenar el engranaje con Addinol Addicor y repetir el procedimiento descrito bajo b).

8.6 Puesta en servicio después de una parada prolongada

Seguir las instrucciones del capítulo 7 – Puesta en servicio.

9. Averías, causas y eliminación

9.1 Generalidades

La lista de abajo solo sirve de orientación para la identificación de posibles causas.

Al localizar averías, tengan en cuenta que también el motor de accionamiento, la máquina operadora o equipos adicionales pueden inducir averías.

En caso de turbiedad con respecto a la causa de una avería, recomendamos que consulten los especialistas de la empresa Eisenbeiss para su identificación.

Para la dirección de nuestro servicio de asistencia, ver el capítulo 12.



9.2 Posibles causas

No.	Avería	Posibles causas	Medidas
1	Variación brusca del nivel de ruido, vibraciones	- rotura o fisura incipiente de diente (si el ruido se produce periódicamente)	Parar instalación sin demora. Inspeccionar engranaje. Notificar Eisenbeiss.
		- daño de rodamiento - daño de acoplamiento	Controlar alineación. Cambiar rodamiento/acoplamiento. Controlar juego interno de rodamientos. Controlar diagrama de contacto del engranaje.
2	Aumento de temperatura en los rodamientos	- daño de rodamiento	
3	Temperatura de aceite demasiada alta Temperatura de entrada del aceite demasiada alta	- refrigerador no está conectado o está defectuoso - volumen de agua insuficiente - agua de refrigeración caliente - refrigerador sucio - aire encerrado en refrigerador	Eliminar causa
4	Nivel de aceite demasiado bajo	- temp.de aceite demasiado alta - fugas de aceite en la caja - espumaje de aceite (en depósito)	Ver no. 3 Rellenar aceite. Reparar salideros. Averiguar si el aceite está mezclado con agua.
5	Aceite mezclado con agua	- serpentín de refrigeración o refrigerador de aceite por agua defectuoso - ventilador de sala de máquinas sopla aire frío en el engranaje – condensación de agua.	Reparar serpentín de refrigeración o refrigerador, cambiar si necesario. Instalar material calorífugo en el engranaje. Tapar o trasladar salida de aire.
6	Temperatura de salida de aceite demasiado alta	- volumen de aceite insuficiente - sobrecarga del engranaje - exceso de la velocidad de régimen - daño en dientes, rodamientos o empaquetaduras	Eliminar causa Ver no. 1
7	Presión de aceite demasiado baja	- canal de aspiración de bomba ocluido o con fugas - bomba de aceite defectuosa - nivel de aceite demasiado bajo - filtro de aceite sucio - temperatura de aceite dem. alta - viscosidad de aceite dem. baja - válvula de seguridad ajustada a un valor demasiado bajo	Eliminar causa Ver no. 4 Limpiar filtro Ver no. 3 Ver capítulo 8.2 Controlar valor ajustado, reajustar si necesario
8	Presión de aceite demasiado alta	- toberas ocluidas - filtro de aceite obturado - viscosidad de aceite dem. baja - temperatura demasiado baja	Limpiar toberas Limpiar/sustituir filtro de aceite Ver capítulo 8.2

10. Mantenimiento y entretenimiento

10.1 Inspección / mantenimiento



Antes de emprender trabajos de mantenimiento, reparación u otros trabajos en el engranaje, el explotador de la instalación ha de procurar que el motor de accionamiento esté asegurado contra el cierre del circuito involuntario / el arranque. Dejando aparte las instrucciones siguientes siempre rigen las prescripciones para prevenir accidentes que están vigentes en el lugar de uso

10.1.1 Lista de inspección

Se recomienda establecer actas de inspección para que resulte más fácil reconocer a tiempo variaciones en los objetos de inspección.

No.	Objeto de inspección	Intervalos de inspección	Nota
1	Temperatura de aceite	diariamente a semanalmente	En el caso de variaciones sin identificar la causa, acortar los intervalos y controlar si irregularidad persiste (acta de inspección)
2	Temperatura de rodamiento		
3	Presión de aceite		
4	Indicador de obturación de filtro de aceite		
5	Fugas		
6	Nivel de aceite		
7	Ruidos, vibraciones		
8	Fijación de los equipos	semanalmente a mensualmente	
9	Filtro de aire de escape		
10	Estado exterior del engranaje (suciedades, acumulación de aceite)		
11	Estado del aceite de engranaje	Visual: semanalmente Toma y análisis de muestras: semestralmente a anualmente	Ver capítulo 10.2.2
12	Estado de los flancos de diente	A cada cambio de aceite	Controlar estado de la superficie y diagrama de contacto de los flancos del diente
13	Funcionamiento del sistema de circulación de aceite y de los instrumentos de control		
14	Estado interno y funcionamiento del engranaje y del sistema de circulación de aceite	Cada dos años	



10.1.2 Lista de mantenimiento

No.	Trabajos de mantenimiento	Intervalos de mantenimiento	Nota
1	Eliminación de los defectos averiguados durante la inspección	sin demora	
2	Limpieza del filtro de aceite	primera puesta en servio: después de 50 horas de servicio; después a intervalos más largos	
3	Cambiar aceite de engranaje	según empleo	ver capítulo 10.2.2
4	Reengrase de los rodamientos lubrificados con grasa	1000 a 4000 horas de servicio	después de 9 meses a más tardar
5	Limpieza interior del engranaje y del sistema de circulación de aceite	a cada cambio de aceite cada dos años	

10.2 Aceites

10.2.1 Especificación de aceite

Ha de utilizarse un aceite nuevo, de calidad superior, para engranaje. En nuestra tabla sinóptica de lubrificantes figuran algunas calidades de aceite, clasificadas según lo recomendado por los productores. También pueden utilizarse aceites de calidad equivalentes de otros productores, con tal que estén conformes con lo especificado abajo.

A fin de prevenir malentendidos, queríamos subrayar que el hecho de que un aceite figure en nuestra lista no quiere decir que respondemos de la calidad del aceite suministrado por el productor/suministrador de aceites. Es el productor del aceite quien ha de responder de la calidad de su producto.

Clasificados según la viscosidad (ISO-VG, número AGMA.), los aceites utilizados para la lubricación de engranajes tienen que cumplir con lo especificado a continuación:

ISO-VG DIN 51519 / ISO 3448	100	150	220	320	460	680
No. AGMA ANSI/AGMA 9005-D94	3EP	4EP	5EP	6EP	7EP	8EP
Exigencias mínimas	CLP - DIN 51517 – capítulo 3					
Ensayo FZG (A/8,3/90) - DIN 51354	clase de carga > 12					
Capacidad de carga de punteado gris (C/8,3/90) - FVA-Nr. 54	clase de carga 10					

La viscosidad del aceite (ISO-VG) que ha de utilizarse está indicada en la placa característica del engranaje. Se refiere a las temperaturas ambientales convenidos en el pedido.



De no estar indicada una temperatura ambiental en el pedido, suponemos unas condiciones de servicio normales y una temperatura ambiental de +5°C a +30°C. Si la temperatura ambiental está comprendida entre +30°C y +50°C, utilizar un aceite de la misma calidad pero de la próxima clase de viscosidad. Con una temperatura por debajo de +5°C o por encima de +50°C, y en el caso de fluctuaciones extremos de temperatura o calentamiento exterior del engranaje, es imprescindible que consulte con Eisenbeiss.

Debido a su alta resistencia al envejecimiento y su amplia gama de temperatura de uso, también se recomienda el uso de aceites sintéticos. También recomendamos aceites sintéticos a base de PAO para la lubricación de nuestro engranajes. Recomendamos utilizar un aceite del mismo grado de viscosidad o de una clase menos comparecido a los aceites minerales.

Atención ! No es compatible el uso de aceites a base de poliglicol.

10.2.2 Intervalos para el cambio de aceite

La duración de uso del aceite está limitado por las influencias a las cuales está expuesto durante el uso.
Se recomienda tomar una prueba (≥ 1 litro) cada 2000 horas de servicio y mandarla analizar por el servicio técnico del productor del aceite antes de seguir con el uso.

En el anexo figura un formulario para el análisis de aceites de engranaje usado. Recomendamos adjuntar este formulario, relleno con los datos respectivos, a la prueba de aceite.

En caso de que no se realice un análisis del aceite usado, la lista siguiente puede servir de orientación para los intervalos en los que ha de cambiarse el aceite.

a) Intervalos de cambio para aceite mineral

Primer cambio	A continuación		Límite de uso
	temp. aceite	después de	
después de 300 a 500 horas de servicio	70°C	8000 hs	Por regla general, después de 12 a 18 meses
	80°C	4000 hs	
	90°C	2000 hs	
	100°C	1000 hs	

b) Intervalos de cambio para aceite sintético

Primer cambio	A continuación		Límite de uso
	temp. aceite	después de	
después de 300 a 500 horas de servicio	70°C	16000 hs	Por regla general, después de 24 a 36 meses
	80°C	8000 hs	
	90°C	4000 hs	
	100°C	2000 hs	



10.2.3 Inspección visual del estado de aceite
El aspecto y el olor del aceite ya son indicios cuando se trata de juzgar la utilidad del aceite y sirven para identificar la causas de las impurezas y degradaciones originadas.

No.	Diagnosis	Causa posible	Medidas
1	aspecto muy oscuro	sobrecalentamiento, procede cambio de aceite	lavar engranaje, cambiar aceite
2	aspecto lechoso	entrada de agua, entrada de aire	averiguar y eliminar causa, cambiar aceite
3	burbujas de aire	entrada de agua (p. ej. volumen de aceite insuficiente, inestan-queidad del canal de succión	averiguar y eliminar causa
4	impurezas suspendidas o depositadas	desgaste, ensuciamiento, envejecimiento del aceite	controlar engranaje y rodamientos; lavar engranaje; cambiar aceite
5	olor a aceite quemado	sobrecalentamiento (p. ej. precalentador de agua)	controlar / cambiar equipo; lavar engranaje; cambiar aceite

10.2.4 Peligro causado por agua
La presencia de agua en el aceite de lubricación, aún en cantidades mínimas, constituye un peligro particular porque es susceptible de originar picaduras en las ruedas dentadas.
Por ello el engranaje es ventilado durante el funcionamiento y, sobre todo, los períodos de parada para prevenir a la generación de agua de condensación en la caja de engranaje.
Después de la puesta fuera de servicio de la instalación, procurar que el engranaje no esté expuesto a corrientes de aire originadas por el ventilador de la sala de máquinas. Esto es de suma importancia si hay una gran diferencia de temperatura entre día y noche.

10.2.5 Instrucciones para el cambio de aceite
Sólo cambiar el aceite cuando el engranaje está parado y a temperatura de funcionamiento.

Procurar que el aceite sea completamente vaciado.

Antes de echar nuevo aceite, controlar si hay depósitos / residuos en el interior del engranaje.

Lavar el engranaje en caso necesario.

Si la caja ha de lavarse durante el cambio de aceite, utilizar el mismo aceite que se emplea para el servicio o bien un aceite del mismo productor que sea menos viscoso.

Si es necesario, lavar tuberías y bombas de aceite y purgar a presión. Limpiar o sustituir filtros de aceite.

Limpiar a fondo los imanes permanentes instalados en los tapones roscados de salida de aceite, vara de medida de aceite o en otros lugares y limpiar a fondo las mirillas de aceite.

Antes de rellenar el engranaje, cerrar la llave de vaciado de aceite o atornillar tapón roscado.



A continuación llenar engranaje con aceite conforme a lo especificado en capítulo 10.2 vertiéndolo en el orificio de la mirilla o en otro taladro de llenado hasta alcanzar la marca del indicador del nivel de aceite.

Es imprescindible procurar que no entren impurezas en el engranaje.

10.3 Engrase de rodamientos

10.3.1 Especificación de grasa

Sólo ha de utilizarse grasa de calidad superior. En nuestro tabla sinóptica de lubrificantes figuran algunas calidades de grasa, clasificadas según lo recomendado por los productores.

A fin de prevenir malentendidos, queríamos subrayar que el hecho de que un aceite figure en nuestra lista no quiere decir que respondemos de la calidad del aceite suministrado por el productor/suministrador de aceite. Es este mismo quien ha de responder de la calidad de su producto.

Para el engrase de rodamientos y empaquetaduras recomendamos grasas saponificadas a base de litio que puedan utilizarse para temperaturas entre -20°C y +120°C.

No es compatible mezclar grasas saponificadas a bases diferentes.

10.3.2 Reengrase / llenado de los puntos de engrase

El llenado de los puntos de engrase puede ser necesario cada 1000 a 4000 horas de servicio. Los puntos de engrase están provistos de una boquilla roscada para el engrase a presión. Para informaciones más detalladas respecto a los intervalos de reengrase y cantidades de grasa, ver las recomendaciones del productor de rodamientos. Sin embargo, los intervalos para el reengrase no deben exceder 9 meses.



Antes de rellenar grasa, limpiar los rodamientos a fondo utilizando nafta de lavado. Después rellenar las cavidades con grasa de calidad superior.

Para prevenir a un calentamiento excesivo, rellenar la caja del rodamiento con grasa hasta cubrir la tercera parte del espacio hueco. Por lo que respecta a arboles que giran a una velocidad inferior a 60 rpm, llenar la caja del rodamiento a colmo.



11. Almacenaje de recambios

El almacenaje de recambios es un requisito primordial para garantizar la disponibilidad del engranaje.

Para los datos que han de mencionarse en el pedido de recambios, como

- número de pedido / número corriente
- año de construcción
- número de artículo
- número de piezas

ver la lista de recambios adjunta.

12. Direcciones de nuestro servicio posventa

Para informaciones relacionadas a nuestros productos dirigirse a

EISENBEISS GmbH
Lauriacumstraße 2
A-4470 Enns, AUSTRIA

Tel.: (0043) 7223 / 896 – 0
Fax: (0043) 7223 / 896 – 78
Internet: www.eisenbeiss.at



Cuadro sinóptico - lubricantes

Especificación del lubricante	ISO – VG DIN 51519	ADDINOL	CASTROL	CASTROL	FUCHS	KLÜBER	MOBIL	MOBIL	SHELL
Aceite para engranajes a base de aceite mineral CLP – DIN 51517 Capítulo 3	**100**			Optigear BM 100	RENOLIN CLP 100		Mobilgear 600 XP 100		Omala S2 G 100
	150	ECO GEAR 150 M	ALPHA SP 150	Optigear BM 150	RENOLIN CLP 150	Klüberoil GEM1-150 N	Mobilgear 600 XP 150		Omala S2 G 150
	220	ECO GEAR 220 M	ALPHA SP 220	Optigear BM 220	RENOLIN CLP 220	Klüberoil GEM1-220N	Mobilgear 600 XP 220		Omala 220 F
	320	ECO GEAR 320 M	ALPHA SP 320	Optigear BM 320	RENOLIN CLP 320	Klüberoil GEM1-320N	Mobilgear 600 XP 320		Omala 320 F
	460	ECO GEAR 460 M	ALPHA SP 460	Optigear BM 460	RENOLIN CLP 460	Klüberoil GEM1-460N	Mobilgear 600 XP 460		Omala 460 F
	680	ECO GEAR 680 M	ALPHA SP 680	Optigear BM 680	RENOLIN CLP 680	Klüberoil GEM1-680N	Mobilgear 600 XP 680		Omala S2 G 680
Aceite para engranajes sintético a base de PAO CLP HC – DIN 51517 Capítulo 3	**100**				RENOLIN UNISYN CLP 100				
	150				RENOLIN UNISYN CLP150	Klübersynth GEM4 -150N	Mobil SHC Gear 150	Mobil SHC 629	Omala S4 GX 150
	220	ECO GEAR 220 S			RENOLIN UNISYN CLP 220	Klübersynth GEM4 -220N	Mobil SHC Gear 220	Mobil SHC 630	Omala S4 GX 220
	320	ECO GEAR 320 S			RENOLIN UNISYN CLP 320	Klübersynth GEM4 -320N	Mobil SHC Gear 320	Mobil SHC 632	Omala S4 GX 320
	460	ECO GEAR 460 S			RENOLIN UNISYN CLP 460	Klübersynth GEM4 -460N	Mobil SHC Gear 460	Mobil SHC 634	Omala S4 GX 460
	680	ECO GEAR 680 S			RENOLIN UNISYN CLP 680	Klübersynth GEM4 -680N	Mobil SHC Gear 680	Mobil SHC 636	Omala S4 GX 680
Grasa lubricante para rodamientos K2K-20 – DIN 51502			Grease LMX	Longtime PD 2		CENTOPLEX GLP 402	Mobilux EP 2		Alvania EP / LF 2



Análisis de aceite de engranaje usado

1. Datos generales:							
No. del pedido:	Modelo de engranaje:	Tipo:		Uso:			
Tipo de aceite:	Volumen de aceite en sistema	Horas de servicio		Cambio de aceite más reciente		Temp. de aceite (funcionamiento)	
			[hs]		[hs]		[°C]
Prueba de: ☐ engranaje ☐ sistema de circulación	Tomada durante: ☐ parada ☐ servicio	Tomada de: ☐ orificio de salida ☐ 1/3 nivel		Nota:			

2. Ensayos:				
Calidad / valor característico	Método de ensayo / norma de ensayo	Unidad	Resultado de análisis: aceite usado	Datos: aceite nuevo
Color, aspecto, olor	visual	-		
Densidad a 15°C	DIN 51757	g / ml		
Viscosidad cinemática a 40°C	DIN 51562	mm^2 / s		
Índice de neutralización	DIN 51588-Teil1	mgKOH / g		
Contenido de agua	DIN 51777	ppm		
Contenido: materias no disueltas	DIN 51592	%		
Contenido: aditivos	espectrografía de elementos	ppm		
Metales de desgaste (Fe, Cr, Si, ...)	espectrografía de elementos	ppm		
2.1 Ensayos adicionales:				
Propiedad separadora de aire	DIN 51381	min		
Espuma	DIN E 51566	ml / ml		
2.2 Notas:				

3. Resultado:					
Calidad juzgada	Juicio total comparecido a aceite nuevo				
	como nuevo	poco	mediano	fuerte	muy fuerte
envejecimiento / utilización					
Grado de impureza					
Resultado / recomendación					

4. Estación de ensayo:		
Dato del ensayo	Estación de ensayo	Operador (firma)